

ref 1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-64875

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28		9466-5K	H 0 4 L 11/20	G
H 0 4 Q 3/00			H 0 4 Q 3/00	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-211466

(22) 出願日 平成7年(1995)8月21日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 小野田 吉弘

栃木県小山市城東3丁目28番1号 富士通デジタル・テクノロジー株式会社内

(72) 発明者 須釜 幸一

栃木県小山市城東3丁目28番1号 富士通デジタル・テクノロジー株式会社内

(72) 発明者 根本 智

栃木県小山市城東3丁目28番1号 富士通デジタル・テクノロジー株式会社内

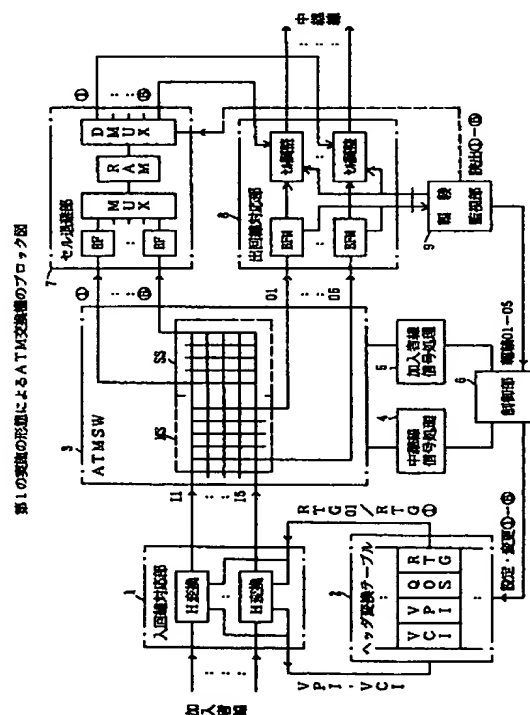
(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 A T M交換装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 簡単な構成により輻輳又は回線障害によるセル廃棄を有効に回避できるA T M交換装置を提供する。

【解決手段】 ルーティングタグ情報R T Gを備えるヘッダ変換テーブル2と、コネクション識別子V P I, V C Iによりヘッダ変換テーブル2を参照しルーティングタグ情報R T Gを入力セルに付加する入回線対応部1と、主及び副の出力ポートO 1 ~ O 5, ~ を備え、R T Gに従ってセルのルーティングを行うA T Mスイッチ部3と、副出力ポート ~ の出力セルをルーティングタグ情報 ~ の対応主出力ポートO 1 ~ O 5のラインに供給するセル退避部7と、出力セル流を整えると共に、出力セル流の隙間にセル退避部7からの記憶セルを挿入する出回線対応部8と、主出力ポートO 1 ~ O 5の輻輳監視部9を備え、輻輳有りの検出により、ヘッダ変換テーブル2の当該主出力ポート宛の所定ルーティングタグ情報を主から副出力ポート宛に変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ルーティングタグ情報を備えるヘッダ変換テーブルと、

入力セルのコネクション識別子によりヘッダ変換テーブルを参照して対応するルーティングタグ情報を該入力セルに付加する入回線対応部と、

主及び副の出力ポートを備え、ルーティングタグ情報に従ってセルのルーティングを行う ATM スイッチ部と、副出力ポートの出力セルを記憶すると共に、該記憶セルを読み出してそのルーティングタグ情報に対応する主出力ポートのラインに供給するセル退避部と、

主出力ポートの出力セル流を整え、該出力セル流の隙間にセル退避部からの記憶セルを挿入する出回線対応部と、

主出力ポートの輻輳有無を監視する輻輳監視部とを備え、

輻輳監視部の輻輳有りの検出により、ヘッダ変換テーブルの当該主出力ポート宛の所定のルーティングタグ情報を主から副出力ポート宛に変更することを特徴とする ATM 交換装置。

【請求項 2】 入力のコネクション識別子当たり主及び副出力ポート宛のルーティングタグ情報を備えるヘッダ変換テーブルと、

入力セルのコネクション識別子によりヘッダ変換テーブルを参照して対応するルーティングタグ情報を該入力セルに付加する入回線対応部と、

主及び副の出力ポートを備え、ルーティングタグ情報に従ってセルのルーティングを行う ATM スイッチ部と、副出力ポートの出力セルを記憶すると共に、該記憶セルを読み出してそのルーティングタグ情報に対応する主出力ポートのラインに供給するセル退避部と、

主出力ポートの出力セル流を整え、該出力セル流の隙間にセル退避部からの記憶セルを挿入する出回線対応部と、

主出力ポートの輻輳有無を監視する輻輳監視部とを備え、

ATM スイッチ部は、輻輳監視部の輻輳有りの検出により、当該輻輳出力ポートに向かう所定の入力セルに対応する副出力ポートにスイッチングすることを特徴とする ATM 交換装置。

【請求項 3】 記憶セルのルーティングタグ情報を副出力ポート番号から対応する主出力ポート番号に変換するタグ変換部を備え、該タグ変換部の出力セルを ATM スイッチ部の所定の入力ポートに入力すると共に、セル退避部の読出セルをタグ変換部に入力するように構成したことを特徴とする請求項 1 及び 2 の ATM 交換装置。

【請求項 4】 ATM スイッチ部は複数の入力ポートの各入力セルを共通の副出力ポートにスイッチングする副スイッチ部を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の ATM 交換装置。

【請求項 5】 セル退避部は輻輳監視部が輻輳無しを検出したことにより記憶セルを読み出すことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の ATM 交換装置。

【請求項 6】 ルーティングタグ情報を備えるヘッダ変換テーブルと、

入力セルのコネクション識別子によりヘッダ変換テーブルを参照して対応するルーティングタグ情報を該入力セルに付加する入回線対応部と、

主及び副の出力ポートを備え、ルーティングタグ情報に従ってセルのルーティングを行う ATM スイッチ部と、主出力ポートの出力セル流を整えて主回線に送信する出回線対応部と、

副出力ポートの出力セル流を整えて予備回線に送信する予備回線対応部とを備え、

主回線の障害検出により、ヘッダ変換テーブルの当該主出力ポート宛のルーティングタグ情報を主から副出力ポート宛に変更することを特徴とする ATM 交換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は ATM 交換装置に関し、更に詳しくは出力セル流の輻輳状態を緩和可能な ATM 交換装置（ATM クロスコネクタ装置を含む）に関する。B-I SDN では音声、映像、データの各種メディアについて低速から高速までのサービスを提供し、ユーザは使用メディアの特徴に応じた品質でサービスを利用できる。ATM (Asynchronous Transfer Mode) 交換技術はその基幹をなす技術として注目されている。

【0002】

【従来の技術】図 6 は従来の ATM 交換機のブロック図で、図において 1 は入力セルの処理を行う入回線対応部、2 はセルのルーティングタグ情報 RTG 等を有するヘッダ変換テーブル、3 は ATM スイッチ部（ATMSW）、4 は中継線信号処理部、5 は加入者線信号処理部、6 は ATM 交換機の主制御を行う制御部、8 は出力セルの処理を行う出回線対応部、9 は出力セルの輻輳監視を行う輻輳監視部である。

【0003】なお、図は上り回線（加入者線→中継線）の構成のみを示すが、下り回線（中継線→加入者線）の構成についても同様である。制御部 6 は、呼の設定時に、ヘッダ変換テーブル 2 の該呼に対応する欄に所定のパラメータ（RTG、QOS、VPI、VCI 等）を設定する。その際には、制御部 6 は加入者線信号処理部 5 及び中継線信号処理部 4 を介して加入者端末及び中継局との間で該呼の設定に係る各種情報のやり取りを行う。

【0004】呼の設定が終了すると、通信状態となる。入回線対応部 1 において、ヘッダ（H）変換部は、入力セルのコネクション識別子 VPI、VCI によりヘッダ変換テーブル 2 を参照し、対応する欄のルーティングタグ情報 RTG（即ち、ATM スイッチ部 3 の出力ポート番号 01～05）を該セルのヘッダ部に付加する。ま

3

た、必要なら、品質クラスQOSをセットし、かつ入力セル中のVPI、VCIをヘッダ変換テーブル2のVPI、VCIで書き換える。

【0005】ATMスイッチ3は、入力セルをそのルーティングタグ情報RTGに従って自己ルーティングし、対応する出力ポートに出力する。例えばRTG=01の場合は出力ポート01に出力する。出回線対応部8において、出力バッファBFMは出力ポート毎の各出力セルをFIFOモードでバッファリングする。そして、セル調整部は、BFMの出力セルからルーティングタグ情報RTGを除去すると共に、出力セル流を整え、中継線伝送路に送信する。

【0006】係る構成では、複数の入力ポートI1～I5の各入力セルが特定の出力ポート（例えば出力ポート01）にスイッチングされる場合があり、このために当該出力ポートでは出力セル流が輻輳する。輻輳監視部9は、出力バッファBFM毎のセル充当率をモニタしており、該充当率が第1の所定値を越えた時は、その旨を対応するセル調整部に通知する。該通知を受けたセル調整部は出力セルのヘッダ部に輻輳ビットをセットし、これにより相手側端末はネットワークが輻輳状態にあることを知ることができる。

【0007】また、セル充当率がより高く、該充当率が第2の所定値を越えた時は、その旨を対応するセル調整部に通知する。該通知を受けたセル調整部は例えば品質クラスQOSの低い（通常優先順位の）セルを廃棄し、こうして品質クラスQOSの高いセルの転送が確保される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような輻輳状態は一時的なものである場合も少なくない。また、一般に品質クラスQOSの低いセルには、実時間性の要求が緩いものも少なくなく、このようなセルは多少のセル遅延があっても有効に利用できる。従って、上記輻輳によるセル廃棄は、これをできるだけ回避したい。

【0009】本発明の目的は、簡単な構成により輻輳又は回線障害によるセル廃棄を有効に回避できるATM交換装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題は例えば図1の構成により解決される。即ち、本発明（1）のATM交換装置は、ルーティングタグ情報RTGを備えるヘッダ変換テーブル2と、入力セルのコネクション識別子VPI、VCIによりヘッダ変換テーブル2を参照して対応するルーティングタグ情報RTGを該入力セルに付加する入回線対応部1と、主及び副の出力ポート01～05、～を備え、ルーティングタグ情報RTGに従ってセルのルーティングを行うATMスイッチ部3と、副出力ポート～の出力セルを記憶すると共に、該記憶セルを読み出してそのルーティングタグ情報～に対

4

応する主出力ポート01～05のラインに供給するセル退避部7と、主出力ポート01～05の出力セル流を整えると共に、該出力セル流の隙間にセル退避部7からの記憶セルを挿入する出回線対応部8と、主出力ポート01～05の輻輳有無を監視する輻輳監視部9とを備え、輻輳監視部9の輻輳有り01～05の検出により、ヘッダ変換テーブル2の当該主出力ポート01～05宛の所定のルーティングタグ情報RTGを主から副出力ポート宛に変更するものである。

10 【0011】係る構成により、全主出力ポート01～05が非輻輳状態の場合は、各入力セルは呼設定時のルーティングタグ情報RTGに従って対応する主出力ポート01～05にスイッチングされる。そして、例えば主出力ポート01で輻輳状態が検出されると、ヘッダ変換テーブル2の当該主出力ポート01宛の所定のルーティングタグ情報RTGを主から副出力ポート宛に変更する。

20 【0012】ここで、主出力ポート01宛の所定のルーティングタグ情報RTGとは、例えば主出力ポート01宛のうち品質クラスQOSが低いもの、又は入力セルのコネクション識別子VPI及び又はVCIが特定のものの、又はヘッダ変換テーブル2中のコネクション識別子VPI及び又はVCIが特定のものの、に夫々対応するルーティングタグ情報RTGを言う。

30 【0013】その結果、主出力ポート01にスイッチングされるべき各入力セルのうち、一部又は全部が副出力ポートに分流され、もって主出力ポート01の輻輳状態が緩和される。また、副出力ポートに分流された各セルは、セル退避部7に一時的に記憶され、その後、主出力ポート01の出力セル流に影響を与えない範囲で挿入される。

40 【0014】従って、本発明（1）によれば、簡単な構成により輻輳によるセル廃棄を有効に低減（又は回避）できる。また上記の課題は例えば図3の構成により解決される。即ち、本発明（2）のATM交換装置は、入力のコネクション識別子VPI及び又はVCI当たり主及び副出力ポート01～05、～宛のルーティングタグ情報RTGを備えるヘッダ変換テーブル2と、入力セルのコネクション識別子VPI、VCIによりヘッダ変換テーブル2を参照して対応するルーティングタグ情報RTGを該入力セルに付加する入回線対応部1と、主及び副の出力ポート01～05、～を備え、ルーティングタグ情報RTGに従ってセルのルーティングを行うATMスイッチ部3と、副出力ポート～の出力セルを記憶すると共に、該記憶セルを読み出してそのルーティングタグ情報～に対応する主出力ポート01～05のラインに供給するセル退避部7と、主出力ポート01～05の出力セル流を整えると共に、該出力セル流の隙間にセル退避部7からの記憶セルを挿入する出回線対応部8と、主出力ポート01～05の輻輳有無を監視

する輻輳監視部 9 とを備え、ATM スイッチ部 3 は、輻輳監視部 9 の輻輳有りの検出 O1 ~ O5 により、当該輻輳出力ポートに向かう所定の入力セルを対応する副出力ポートにスイッチングするものである。

【0015】係る構成により、全主出力ポート O1 ~ O5 が非輻輳状態の場合は、各入力セルは主出力ポート O1 ~ O5 宛のルーティングタグ情報 RTG に従って対応する主出力ポート O1 ~ O5 にスイッチングされる。そして、例えば主出力ポート O1 で輻輳状態が検出されると、ATM スイッチ部 3 は、輻輳監視部 9 の輻輳有りの検出 O1 により、当該輻輳出力ポート O1 に向かう所定の入力セルを対応する副出力ポートにスイッチングする。

【0016】ここで、輻輳出力ポート O1 に向かう所定の入力セルとは、例えば品質クラス QOS が低いものを言う。ところで、ATM スイッチ部 3 が QOS ビットを直接自己ルーティングに使用しない場合は、予めルーティングタグ情報 RTG に QOS ビットの情報を含めておく。

【0017】例えば RTG = 「b3, b2, b1, b0」 = 「1001」とする時に、b3 = 「1」は QOS が低いこと、b2 ~ b1 = 「001」は出力ポート番号を表す。輻輳無しの際は、ATM スイッチ部 3 は b3 をマスクして動作するので、RTG = 「1001」は主スイッチ部 MS により RTG = 「0001」= O1 と解釈され、主出力ポート O1 にスイッチングされる。輻輳有りの時は、ATM スイッチ部 3 は b3 をマスクしないで動作するので、RTG = 「1001」は主スイッチ部 MS により RTG = 「1001」= と解釈され、主出力ポート O1 にはスイッチングされない。一方、RTG = 「1001」は副スイッチ部 SS により RTG = 「1001」= と解釈され、副出力ポートにスイッチングされる。なお、QOS が高いものは始めから RTG = 「b3, b2, b1, b0」 = 「0001」とされているので、主出力ポート O1 にスイッチングされる。

【0018】本発明 (2) によれば、ヘッダ変換テーブル 2 を書き換える必要がないので、制御が簡単かつ高速に行える。好ましくは、本発明 (3) においては、例えば図 4 に示す如く、記憶セルのルーティングタグ情報を副出力ポート番号 (例えば) から対応する主出力ポート番号 (例えば O1) に変換するタグ変換部 10 を備え、該タグ変換部 10 の出力セルを ATM スイッチ部 3 の所定の入力ポート I6 に入力すると共に、セル退避部 7 の読出セルをタグ変換部 10 に入力するように構成する。

【0019】本発明 (3) によれば、出回線対応部 8 に退避セルを挿入する必要が無いので、出回線対応部 8 の構成及び制御が大幅に単純化される。また好ましくは、本発明 (4) においては、例えば図 2 に示す如く、ATM スイッチ部 3 は複数の入力ポート I1 ~ I5 の各入力

セルを共通の副出力ポート (この例では一つの副出力ポート) にスイッチングする副スイッチ部 SS を備える。

【0020】輻輳により廃棄されるセル数が多くない場合は、副出力ポート数を 1 又は 2 に低減できる。この場合でも各退避セルはルーティングタグ情報 RTG として主出力ポート番号 O1 ~ O5 に対応した副出力ポート番号 ~ を有するので各中継線に正しく分配される。また好ましくは、本発明 (5) においては、セル退避部 7 は輻輳監視部 9 が輻輳無しを検出したことにより記憶セルを読み出す。従って、各退避セルは速やかに送信される。

【0021】また上記の課題は例えば図 5 の構成により解決される。即ち、本発明 (6) の ATM 交換装置は、ルーティングタグ情報 RTG を備えるヘッダ変換テーブル 2 と、入力セルのコネクション識別子 VPI, VCI によりヘッダ変換テーブル 2 を参照して対応するルーティングタグ情報 RTG を該入力セルに付加する入回線対応部 1 と、主及び副の出力ポート O1 ~ O5, を備え、ルーティングタグ情報 RTG に従ってセルのルーティングを行う ATM スイッチ部 3 と、主出力ポート O1 ~ O5 の出力セル流を整えて主回線 O1 ~ O5 に送信する出回線対応部 8 と、副出力ポートの出力セル流を整えて予備回線 (例えば) に送信する予備回線対応部 11 とを備え、主回線 O1 の障害検出により、ヘッダ変換テーブル 2 の当該主出力ポート O1 宛のルーティングタグ情報 RTG を主から副出力ポート宛に変更するものである。

【0022】本発明 (6) によれば、例えば主回線 O1 に障害が発生しても、簡単な構成及び制御によりセル流を予備回線に流せる。従って、回線障害でもセル破棄を有効に回避できる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に好適なる複数の実施の形態を詳細に説明する。なお、全図を通して同一符号は同一又は相当部分を示すものとする。図 1 は第 1 の実施の形態による ATM 交換機のブロック図で、図において 1 は入回線対応部、2 はヘッダ変換テーブル、3 は ATM スイッチ部 (ATMSW)、4 は中継線信号処理部、5 は加入者線信号処理部、6 は制御部、7 はセル退避部、8 は出回線対応部、9 は輻輳監視部である。

【0024】この例の ATM スイッチ部 3 は、入力ポート I1 ~ I5 を共通とする主スイッチ部 MS 及び副スイッチ部 SS を備えており、主スイッチ部 MS の出力は主出力ポート O1 ~ O5 に、また副スイッチ部 SS の出力は副出力ポート ~ に夫々接続している。なお、入出力ポート数は一例を示すものであり、これに限定されない。

【0025】また、このような ATM スイッチ部 3 は不

図示のセル多重部及びセル分離部を含んでいても良い。この場合の入力ポートはセル多重部の入力端子であり、出力ポートはセル分離部の出力端子である。セル退避部 7 において、バッファ B F は副出力ポート ～ の各出力セルを F I F O モードでバッファリングする。多重部 M U X は各バッファ B F の記憶セルを読み出し、これを副出力ポート番号 ～ に対応する R A M 中の各所定エリアに F I F O モードでプールする。分離部 D M U X は R A M にプールされた退避セルを先頭から読み出し、対応する出線 ～ に分配出力する。

【 0 0 2 6 】 出回線対応部 8 において、出力バッファ B F M は主出力ポート O 1 ～ O 5 毎の各出力セルを F I F O モードでバッファリングする。そして、セル調整部は、B F M の出力セルからルーティングタグ情報 R T G を除去し、出力セル流を整流する。この場合に、もし分離部 D M U X から読み出された待機セル（セル調整部で 1 セル分がバッファされる）がある時は、好ましくは輻輳状態の有／無に係わらず、前記セル整流により出力 1 セル分の隙間ができた時に、そこに待機セルを挿入する。こうして、各退避セルは主出力のセル流に影響を与えることなく、できるだけ速やかに遅滞無く送信される。勿論、輻輳無しになっていれば、各退避セルは一斉に送信される。

【 0 0 2 7 】 なお、輻輳監視部 9 が輻輳無しを検出した時に、当該出力ポートの読出命令 ～ を出力し、これに従って退避セルを読み出すように構成しても良い。輻輳監視部 9 は、各出力バッファ B F M のセル充当率をモニタしており、該充当率が第 1 の所定値を越えた時は、その旨を対応するセル調整部に知らせる。これを受けたセル調整部は当該ルートの出力セルヘッダに輻輳ビットをセットする。また輻輳監視部 9 は、併せて、どの主出力ポートが輻輳しているかの輻輳情報 O 1 ～ O 5 を制御部 6 に知らせる。

【 0 0 2 8 】 これを受けた制御部 6 は、ヘッダ変換テーブル 2 の前記輻輳情報に対応する欄の所定のルーティングタグ情報 R T G を副出力ポート番号に書き換える。例えば主出力ポート O 1 が輻輳中の場合は、ヘッダ変換テーブル 2 中の R T G = O 1 で、かつ Q O S の低い（例えば Q O S = 1）欄の該 R T G を「 O 1 」から「 」に書き換える。他の主出力ポートが輻輳した場合も同様である。勿論、同時に 2 以上の主出力ポートが輻輳しても良い。

【 0 0 2 9 】 これにより、その後の、主出力ポート O 1 宛で、かつ Q O S の低いセル（通常セル）は副出力ポート の側に分流（退避）され、一旦セル退避部 7 に記憶される。一方、Q O S の高いセルはそのまま主出力ポート O 1 にスイッチングされる。こうして、主出力ポート O 1 のセル流は低減され、輻輳は緩和される。一方、セル退避部 7 の退避セルは記憶後速やかに分離部 D M U X により読み出され、対応するセル調整部で待機する。こ

れに続く各退避セルは R A M 中にプールされる。そして、セル調整部で 1 セル分の空きが生じると、該待機セルは主出力ルートに挿入され、中継線伝送路に送信される。そして、R A M より次の退避セルが読み出され、セル調整部で待機する。

【 0 0 3 0 】 輻輳監視部 9 は、出力バッファ B F M のセル充当率が第 1 の所定値以下となると、その旨を対応するセル調整部に知らせる。これを受けたセル調整部は輻輳ビットのセットを止める。また輻輳監視部 9 は、併せて、制御部 6 に輻輳解除情報 O 1 ～ O 5 を知らせる。これを受けた制御部 6 はヘッダ変換テーブル 2 中の輻輳解除情報に対応する欄のルーティングタグ情報 R T G を副から主出力ポート番号に書き換える。例えば主出力ポート O 1 が輻輳解除の場合は、R T G = の欄の該 R T G を「 」から「 O 1 」に書き換える。他の場合も同様である。これによりセル退避部 7 へのセルの分流は停止する。そして、この区間にもセル退避部 7 の各退避セルは対応する出力ルートに順次出力され、やがて R A M は空になる。

【 0 0 3 1 】 かくして、本第 1 の実施の形態によれば、簡単な構成によりセル廃棄が有効に回避され、サービスの信頼性が向上する。図 2 は第 2 の実施の形態による A T M 交換機のブロック図である。この A T M 交換機の基本的な動作は図 1 の第 1 の実施の形態によるものと同様で良い。

【 0 0 3 2 】 但し、A T M スイッチ 3 において、この例の副スイッチ部 S S は入力ポート I 1 ～ I 5 の各入力セルの内、ルーティングタグ情報 R T G として副出力ポート番号 ～ を有するものを一つの副出力ポート にスイッチする。例えば R T G = 「 b 3 , b 2 , b 1 , b 0 」とする時に、主スイッチ部 M S は R T G の b 3 = 「 0 」を見て動作する。即ち、入力セルの R T G = 「 0 0 0 1 」の時は主出力ポート O 1 にスイッチングする。同様に R T G = 「 0 0 1 0 」～「 0 1 0 1 」の時は夫々主出力ポート O 2 ～ O 5 にスイッチングする。一方、副スイッチ部 S S は R T G の b 3 = 「 1 」のみを見て該入力セルを副出力ポート にスイッチする。これには R T G = ～ が含まれる。

【 0 0 3 3 】 實際上、廃棄対象となるようなセル数は多くはないと考えれば、これらを一つの副出力ポート に分流させても輻輳状態となる可能性は少ない。勿論、副出力ポートを複数設けても良い。また、セル退避部 7 において、分配部はバッファ B F の各記憶セルを記憶順に読み出し、これらを R T G の副出力ポート番号 ～ に対応する R A M 中の各所定エリアに F I F O モードでプールする。そして、分離部 D M U X は必要に応じて R A M 中の退避セルを先頭から読み出し、対応する出線 ～ に出力する。

【 0 0 3 4 】 かくして、本第 2 の実施の形態によれば、A T M スイッチ 3 及びセル退避部 7 の構成が大幅に簡単

になる。図 3 は第 3 の実施の形態による ATM 交換機のブロック図である。ヘッダ変換テーブル 2 において、この例のルーティングタグ情報 RTG の中には予め主出力ポート番号（例えば O1）及びこれに対応する副出力ポート番号（例えば ）の双方が含まれている。

【0035】制御部 6 は、輻輳監視部 9 からの輻輳状態情報 O1～O5 に従って ATM スイッチ 3 の動作モードを規定する制御信号 SSE ～ を出力する。ATM スイッチ 3 において、全制御信号 SSE ～ = 0 の時は主スイッチ部 MS のみが作動する。即ち、主スイッチ部 MS はルーティングタグ情報 RTG 中の主出力ポート番号 O1～O5 の部分を使用して入力セルを主出力ポート O1～O5 に振り分ける。この場合は、副スイッチ部 SS は動作しない。

【0036】この状態で、例えば主出力ポート O1 が輻輳状態になると、制御部 6 は制御信号 SSE = 1 を出力する。これにより、主スイッチ部 MS は、主出力ポート番号 O1 を有する入力セルに対しては、QOS の高いセルのみを主出力ポート O1 にスイッチする。一方、副スイッチ部 SS は QOS の低い入力セルのみを副出力ポ

ート にスイッチする。

【0037】ところで、ATM スイッチ部 3 が QOS ビットを直接自己ルーティングに使用しない場合は、予めルーティングタグ情報 RTG に QOS ビットの情報を含めておく。なお、この点は前にも説明したが、再度説明しておく。例えば RTG = 「b3, b2, b1, b0」 = 「1 0 0 1」とする時に、b3 = 「1」は QOS が低いこと、b2～b1 = 「0 0 1」は出力ポート番号を表す。輻輳無しの際は、ATM スイッチ部 3 は b3 をマスクして動作するので、RTG = 「1 0 0 1」は主スイッチ部 MS により RTG = 「0 0 0 1」= O1 と解釈され、主出力ポート O1 にスイッチングされる。輻輳有りの時は、ATM スイッチ部 3 は b3 をマスクしないで動作するので、RTG = 「1 0 0 1」は主スイッチ部 MS により RTG = 「1 0 0 1」= と解釈され、主出力ポート O1 にはスイッチングされない。一方、RTG = 「1 0 0 1」は副スイッチ部 SS により RTG = 「1 0 0 1」= と解釈され、副出力ポート にスイッチングされる。なお、QOS が高いものは始めから RTG = 「b3, b2, b1, b0」 = 「0 0 0 1」とされているので、主出力ポート O1 に

スイッチングされる。

【0038】これにより、主出力ポート O1 の輻輳状態が緩和される。他の制御信号 SSE ～ = 1 の場合も同様である。なお、入力セル自体が QOS ビット（即ち、CLP: Cell Loss Priority）を備えている場合もある。この場合は、H 変換部が、ヘッダ変換テーブル 1 より読み出されたルーティングタグ情報 RTG に対して CLP による修飾を加えれば良い。この点は他の実施の形態についても同様である。

【0039】図 4 は第 4 の実施の形態による ATM 交換

機のブロック図で、図において 10 はタグ (T) 変換部である。本 ATM 交換機の基本的な動作は図 1 の第 1 の実施の形態によるものと同様で良い。但し、セル退避部 7 の退避セルは、出回線対応部 8 に分配される代わりに、もう一度 ATM スイッチ部 3 に入力される。

【0040】輻輳監視部 9 は、例えば主出力ポート O1 の輻輳状態が緩和される（非輻輳状態になる）と、セル退避部 7 の読出制御部に読出命令 を出力する。これにより、読出制御部は RAM にプールされている副出力ポート番号 の退避セルを読み出す。そして、これを受けた T 変換部 10 は入力

の退避セルの副出力ポート番号 を対応する主出力ポート番号 O1 に変換する。退避セルの他の情報 (QOS, VPI, VCI 等) については既に変換済みであるので、ここでは操作する必要はない。こうして、ルーティングタグ情報 RTG を O1 に戻された退避セルは ATM スイッチ 3 の例えば予備入力ポート 16 に再入力し、通常に従って主出力ポート O1 にスイッチングされる。

【0041】かくして、本第 4 の実施の形態によれば、出回線対応部 8 の構成及び制御が大幅に簡単になる。図 5 は第 5 の実施の形態による ATM 交換機のブロック図で、図において 11 は予備回線対応部、12 は予備回線の切替スイッチ（切替 SW）である。この例の ATM 通信システムでは各方路の中継線 O1～O5 が夫々に 1 本の予備回線 ～ を備えている。各予備回線 ～ は切替スイッチ 12 を介して予備回線対応部 11 に接続可能である。

【0042】例えば通信システムの運用中に、中継線 O1 で障害（回線断等）が発生すると、相手局 O1 からのアラームメッセージが下り線路を介して本機に受信され、内部でアラーム信号 ALMO1 が生成される。これを受けた制御部 6 は、ヘッダ変換テーブル 2 の RTG = O1 の欄の該 RTG を全て副出力ポート番号 に書き換えると共に、切替スイッチ 12 の選択信号 SEL = 1 を出力する。これにより、予備回線 と予備回線対応部 11 とが接続する。なお、相手局 O1 でも中継線 O1 と予備回線 とを切り替える。

【0043】かかる状態では、加入者線からの中継線 O1 宛の入力セルに対しては H 変換部で副出力ポート番号 が付加され、該セルは副出力ポート に出力される。更に、予備回線対応部 11 では出回線対応部 8 と同等の処理を受け、予備回線 を介して相手側中継局 O1 に入力する。やがて、アラーム信号 ALMO1 が解除されると、制御部 6 は、ヘッダ変換テーブル 2 の RTG = の欄の該 RTG を全て主出力ポート番号 O1 に書き換える。これにより本機の出力セルは中継回線 O1 を介して中継される。

【0044】かくして、本第 5 の実施の形態によれば、簡単な冗長構成で、通信システム運用の信頼性を向上できる。なお、上記各実施の形態では本発明の ATM 交換

10

20

30

40

50

機への適用例を述べたが、本発明のATM交換装置にはセル多重伝送線を束ねて交換を行うATMクロスコネクト装置も含まれる。

【0045】また、ATMスイッチ部3については、上記の出力バッファ方式のもの以外にも様々な方式（例えば共通バッファ、クロスポイントバッファ、入出力バッファ等）のものを採用可能である。また、上記本発明に好適なる複数の実施の形態を述べたが、本発明思想を逸脱しない範囲内で、構成、制御、及びこれらの組合せの様々な変更が行えることは言うまでも無い。

【0046】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、簡単な構成により輻輳又は回線障害によるセル廃棄の発生を有効に回避できる。従って、通信サービス及び通信システム運用の信頼性向上に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は第1の実施の形態によるATM交換機のブロック図である。

【図2】図2は第2の実施の形態によるATM交換機の

ブロック図である。

【図3】図3は第3の実施の形態によるATM交換機のブロック図である。

【図4】図4は第4の実施の形態によるATM交換機のブロック図である。

【図5】図5は第5の実施の形態によるATM交換機のブロック図である。

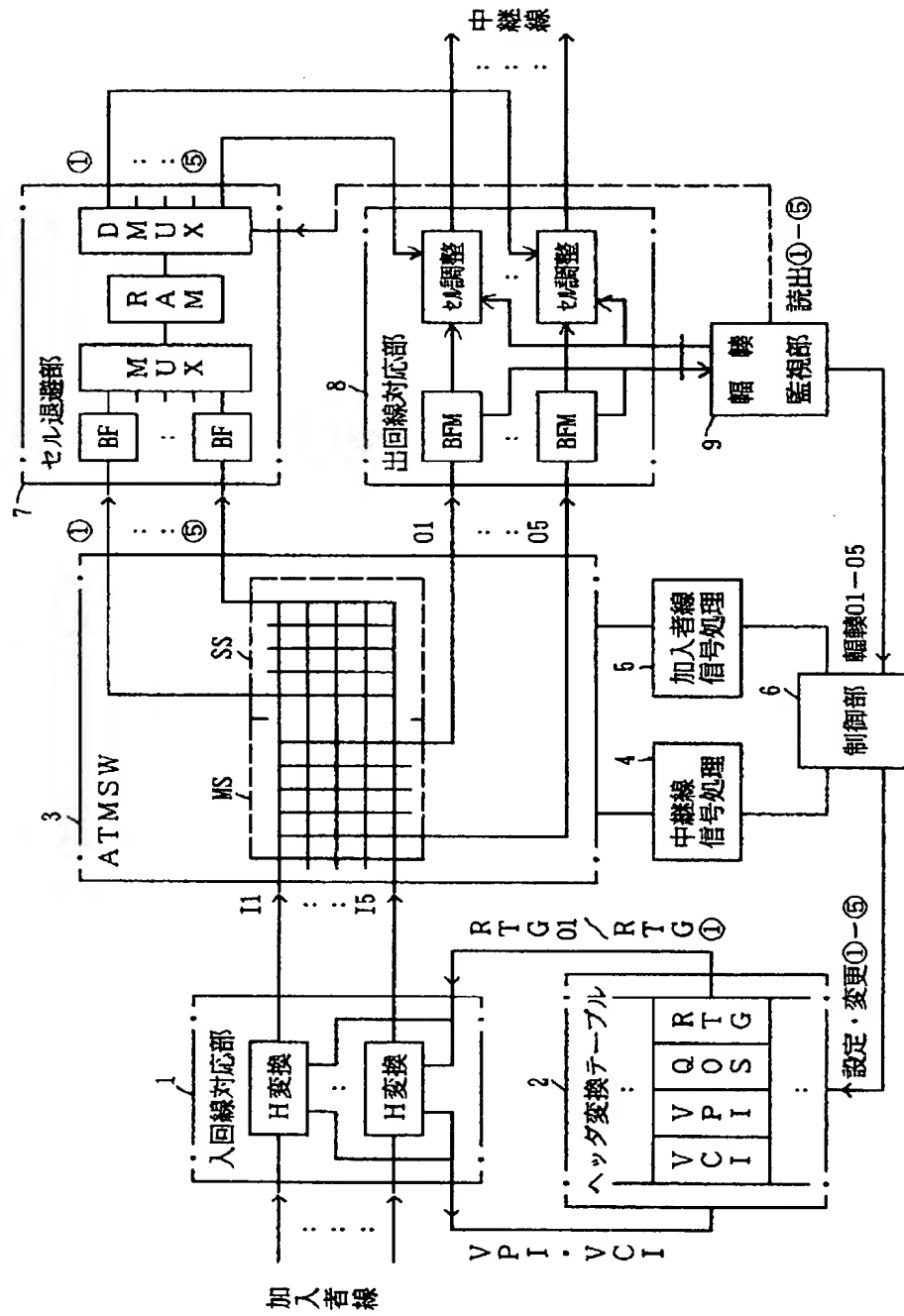
【図6】図6は従来のATM交換機のブロック図である。

10 【符号の説明】

- 1 入回線対応部
- 2 ヘッダ変換テーブル
- 3 ATMスイッチ部
- 4 中継線信号処理部
- 5 加入者線信号処理部
- 6 制御部
- 7 セル退避部
- 8 出回線対応部
- 9 輻輳監視部

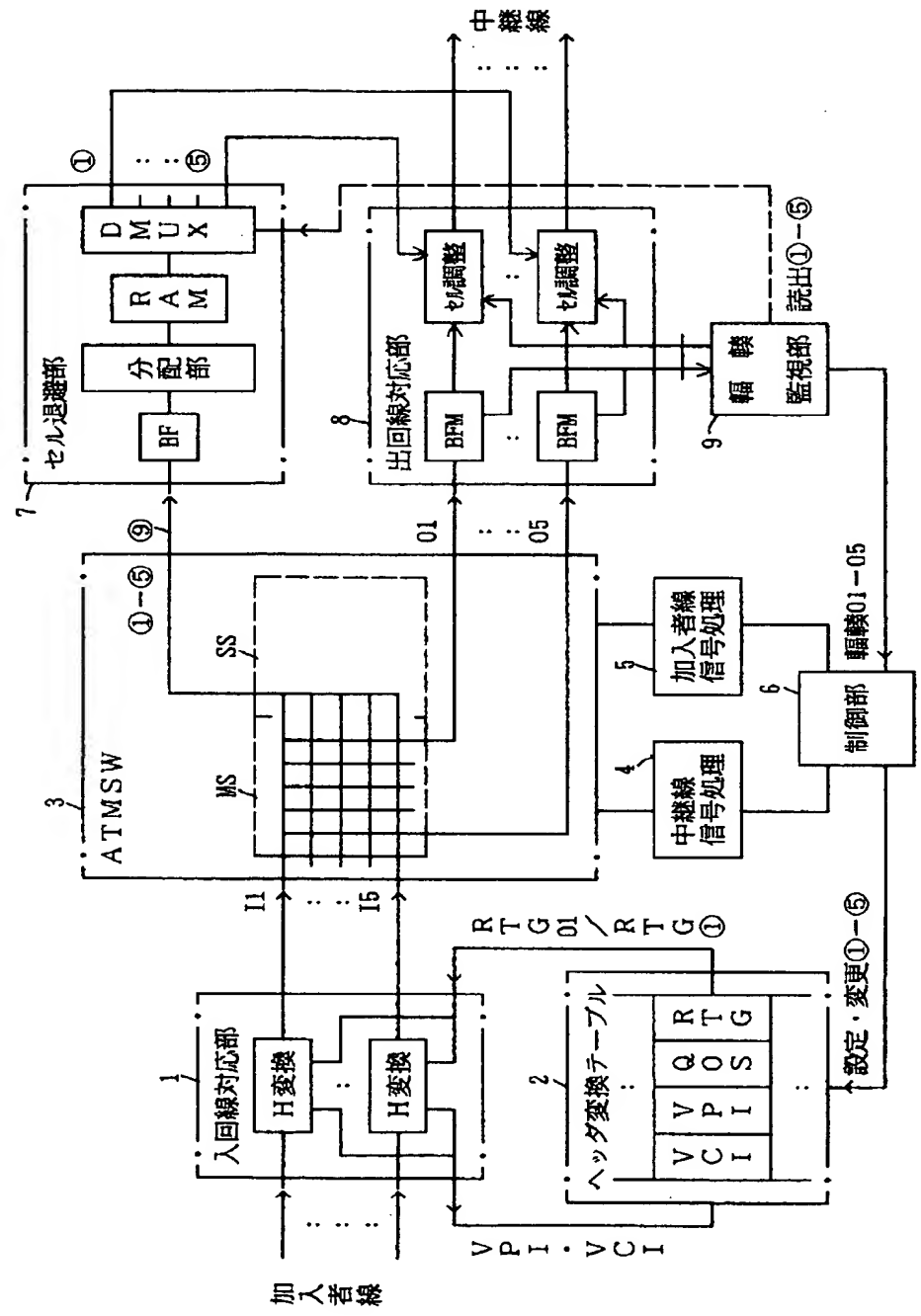
【図1】

第1の実施の形態によるATM交換機のブロック図



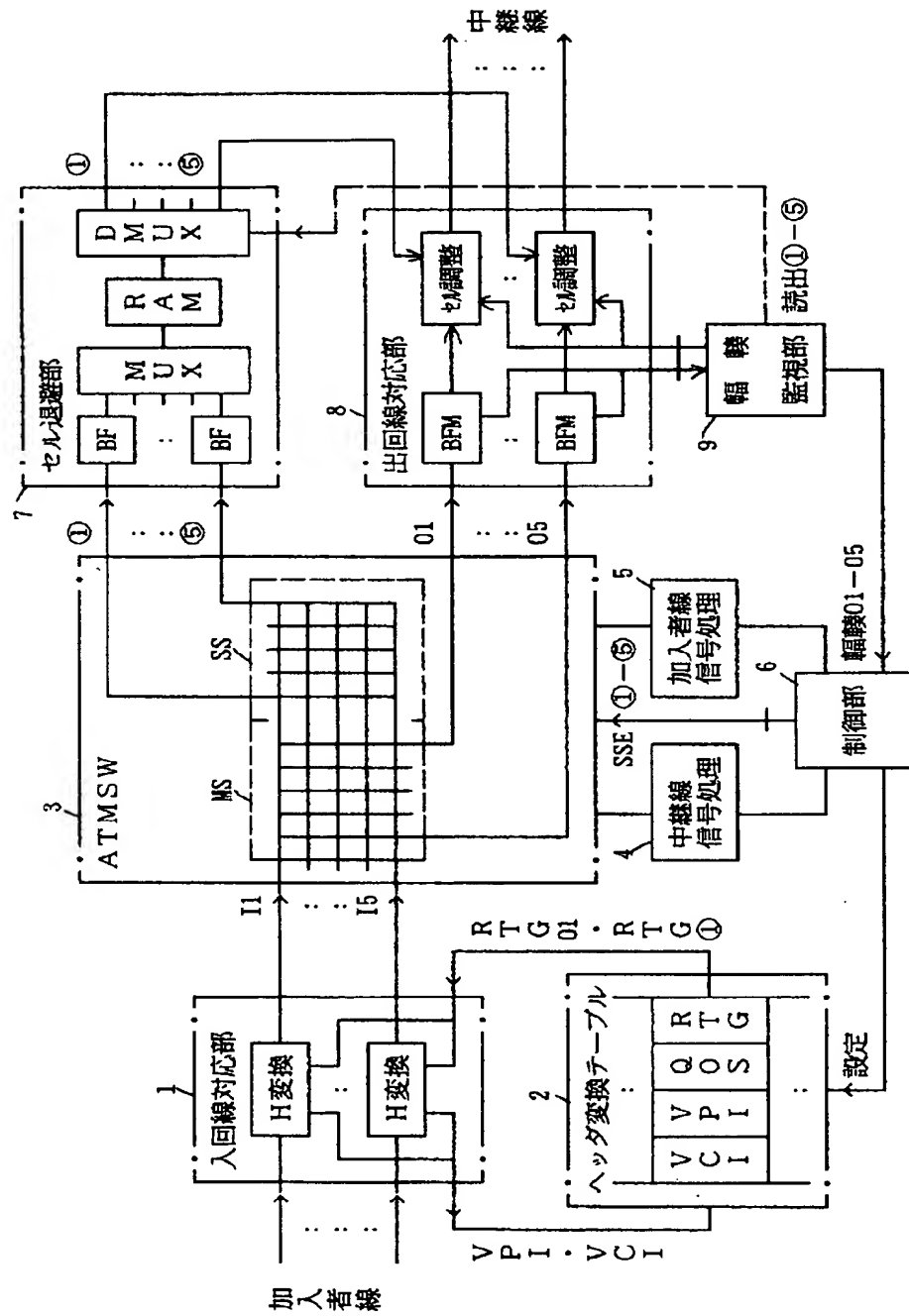
【図 2】

第2の実施の形態によるATM交換機のブロック図



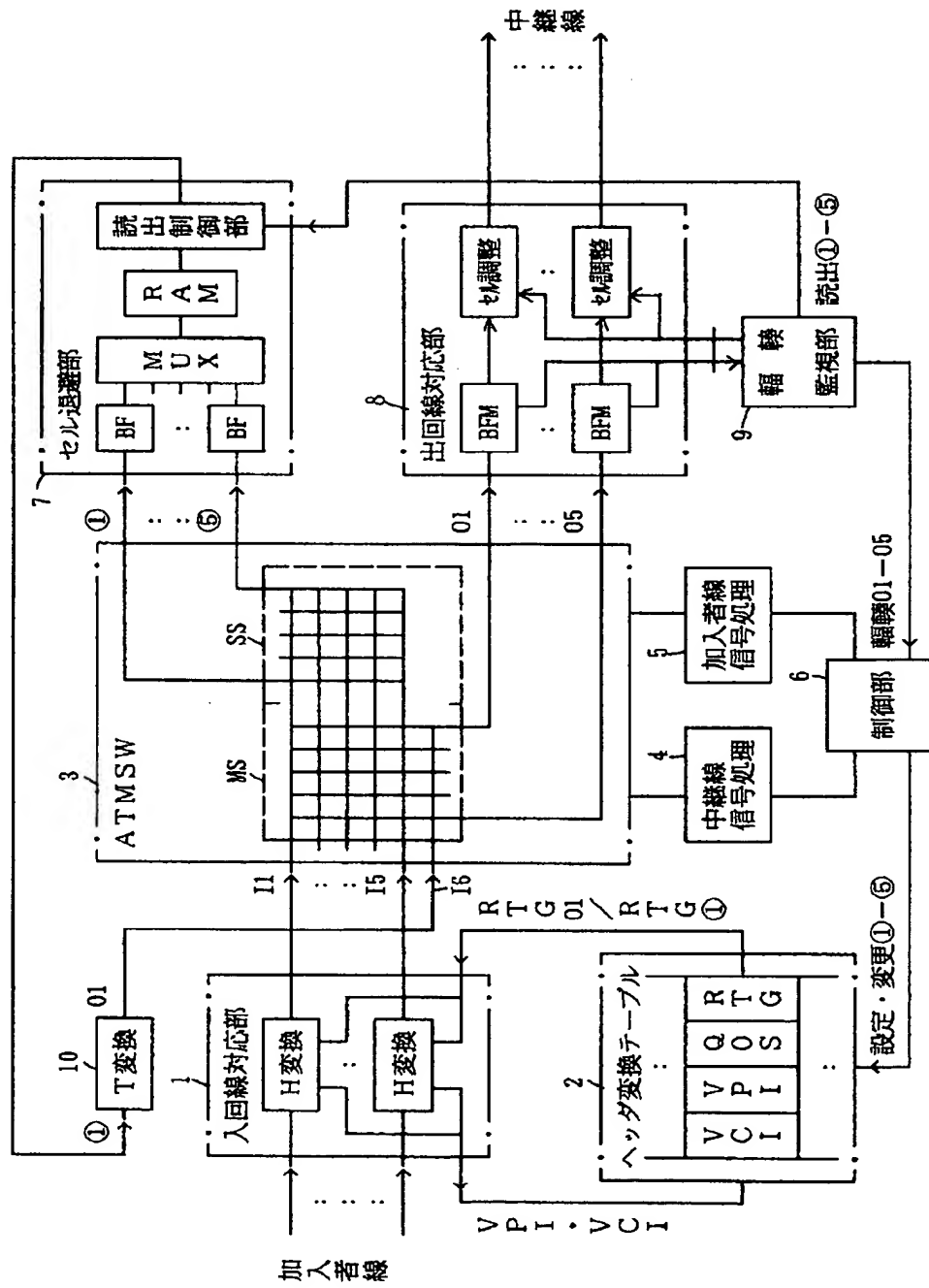
【図 3】

第3の実施の形態によるATM交換機のブロック図



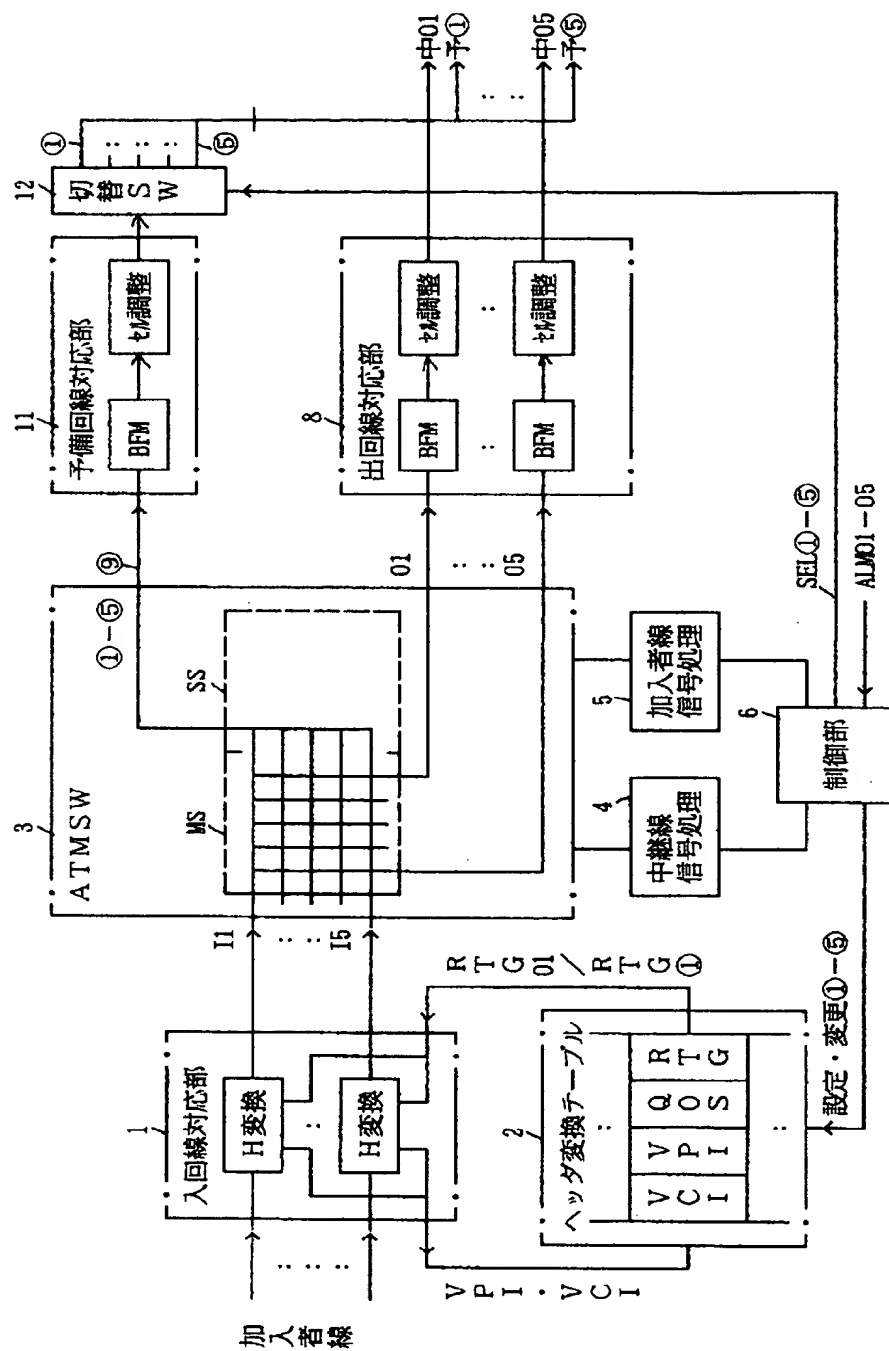
【図 4】

第4の実施の形態によるATM交換機のブロック図



【図 5】

第5の実施の形態によるATM交換機のブロック図



従来のATM交換機ブロック図

